УДК 591.471.33:599.73

И. М. Ковалева

К МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАВИСИМОСТИ ФОРМЫ И РАЗМЕРОВ ГРУДИНЫ ОТ ХАРАКТЕРА СТАТОЛОКОМОЦИИ НА ПРИМЕРЕ ПАРНОКОПЫТНЫХ

Для поддержания высокого уровня энергетики организма предкам копытных как и современным диким копытным, питавшимся сравнительно малокалорийной травянистой растительностью, приходилось большую часть своего времени тратить на поиск пастбища. А так как они всегда были главным объектом охоты для хищников, от которых спасались только бегством, то предпочитали открытые степи, где хищнику трудно подкрасться незамеченным. Все это обусловило узкую специализацию их конечностей к продолжительному передвижению, быстрому бегу, а у некоторых — даже к отдыху стоя. Повышение статолокомоторной выносливости их ног достигалось за счет удлинения и облегчения дистальных звеньев (зейго- и автоподия), сочетанного движения всех суставов в одной парасагиттальной плоскости, группировки мышц в две синергии — сгибатели и разгибатели этих суставов и концентрации мышечных брюшек в проксимальной части ног — в области подвешивающих поясов и стиллоподиев. Последнее обстоятельство было связано с существенной перестройкой не только скелета конечностей как таковых, но и тех костей туловища, на которых фиксируются мышцы конечностей, и в первую очередь грудные, как место фиксации пекторальной группы грудных конечностей.

Однако, если морфо-функциональному анализу скелета конечностей копытных морфологи уделяли и уделяют достаточно внимания, то этого нельзя сказать о грудине.

Учитывая это, мы предприняли попытку анализа размеров, формы и строения грудины копытных под углом зрения их статолокомоторной специфики. Уже первая серия исследований выдвинула задачу поиска удобных критериев морфологического анализа и надежных методов количественной оценки видовых различий грудины.

Материалом для данного сообщения послужили результаты изучения грудины 10 видов диких парнокопытных, которых, для логичности анализа, мы расположили в один ряд в порядке убывания скорости и продолжительности их бега, а именно: северный олень (*Rangifer tarandus*), антилопа гну (*Connochaetes gnu*), антилопа канна (*Taurotragus aryx*), пятнистый олень (*Cervus nippon*), благородный олень (*Cervus elaphus*), европейская косуля (*Capreolus capreolus*); лось (*Alces alces*), зебу (*Bos indicus*), зубр (*Bison bonasus*), зубробизон (*B. americanus*$\times$*B. bonasus*).

Морфометрия грудины проводилась по такому плану: X_1 — общая длина; X_2 — длина рукоятки; X_3 — длина тела; X_4 — ширина рукоятки; X_5 — ширина тела; X_6 — высота тела; X_7 — высота рукоятки.

Исследования показали, что каждый из перечисленных показателей у исследованных животных держит себя как бы «независимо» от других, проявляя то более, то менее выраженные видовые различия.

Из-за различной массы тела у сопоставляемых животных для сравнительного анализа их грудины абсолютные данные морфометрии не подходят, их необходимо статистически обработать по такой методике, чтобы они были сопоставимыми. С этой целью каждый из промеров у исследованных видов мы рассматриваем как некую совокупность, видовые отклонения которой мы определяем с помощью вычисления дисперсий по формуле: $\sigma^2=\frac{\Sigma(X-\overline{X})^2}{n}$, а также средних квадратических отклонений $\sigma=$

$= \sqrt{\frac{\Sigma (X-\bar{X})^2}{n}}$, где X — индивидуальное значение признака, $\bar{X}$ — среднее значение признака, n — число видов животных.

Показатели вариации σ^2 и σ не достаточны для характеристики вариабельности признака, так как они характеризуют абсолютный размер отклонений и отдельные признаки не сравнимы друг с другом.

Для характеристики степени колебания того или иного признака, мы сопоставляем среднее квадратическое отклонение с его средней величиной и выражаем в %, т. е. определяем коэффициент вариации по формуле $V=\frac{\sigma \cdot 100}{\bar{X}}$.

При этом мы учитываем, что чем меньше коэффициент вариаций, тем меньше степень колебания признака и наоборот. В результате подсчетов мы обнаружили, что наибольшей степенью колебания обладают X_7 и X_2, (соответственно $V_7=49{,}36$, $V_2=42{,}16$), меньшей степенью — X_6 и X_4 ($V_6=38{,}09$, $V_4=37{,}82$) и значительно меньшей — X_5 (27,34), X_1 (22,94) и X_3 (20,54).

Для определения зависимости размера и формы грудины от характера бега животных (признак, обозначаемый через У), использовался коэффициент корреляции рангов (коэффициент Спирмена), выводимый по формуле $\varrho = 1-\frac{6\Sigma d^2}{n(n^2-1)}$, где d — разность между рангами (порядковыми номерами единиц в совокупности), а n — количество исследованных видов животных. ϱ колеблется в пределах от —1 до +1. Если ранги по обоим признакам (X и У) совпадают, то $\Sigma d^2=0$, $\varrho=1$, то связь полная прямая, если $\varrho=-1$, связь полная обратная, а если $\varrho=0$, то связь между признаками X и У отсутствует.

Из наших данных видно, что наиболее полная и тесная связь отмечается между У и X_5, X_7 и X_1 (соответственно $\varrho X_5=0{,}8182$; $\varrho X_7=0{,}7849$ и $\varrho X_1=0{,}7576$), т. е. мы с полным основанием можем считать, что ширина тела грудины, высота рукоятки грудины, длина грудины находятся в тесной зависимости от скорости локомоции животного, определяя площадь фиксации пекторальных мышц, участвующих при локомоции животных. Менее выражена прямая связь У с X_2, X_6, X_3 и X_4 (соответственно $\varrho X_2=0{,}6848$; $\varrho X_6=0{,}6243$; $\varrho X_3=0{,}6242$ и $\varrho X_4=0{,}5485$). Обратной связи не оказалось ни в одном из рассмотренных нами признаков. Если бы $\varrho=0$, то тогда никакой связи между У и X не было бы, в наших исследованиях такого не наблюдается.

Предложенный нами метод определения степени зависимости морфологических признаков грудины от типа статолокомоции, проверенный на парнокопытных, оказался надежным,— он позволяет выделить морфологические признаки грудины, которые могут быть критерием для суждения о типе статолокомоции животного.

Институт зоологии
АН УССР

Поступила в редакцию
19.III 1979 г.